

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-192869

(43)公開日 平成9年(1997)7月29日

(51)Int.Cl.⁶
B 23 K 26/08

識別記号

序内整理番号

F I
B 23 K 26/08

技術表示箇所
B

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-7598

(22)出願日 平成8年(1996)1月19日

(71)出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(72)発明者 丸山 駿男
埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者 牧原 貢治
埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者 磯貝 一雄
埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内
(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

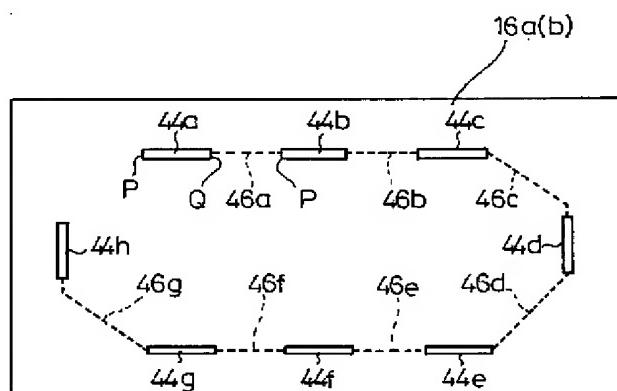
(54)【発明の名称】 レーザ加工方法

(57)【要約】

【課題】ワークの加工時間を短縮して生産効率を向上させることが可能なレーザ加工方法を提供する。

【解決手段】レーザビームの照射位置を加工部位44aの一端部Pから他端部Qに低速で移動させ、該加工部位44aを溶接する。次に、レーザビームの照射位置を加工部位44aの一端部Qから加工部位44bの一端部Pに高速で移動させる。このとき、前記照射位置は移動部位46aを通るが、この移動部位46aではレーザビームは高速で移動しているため、該移動部位46aが溶融されることがなく、加工が施されない。以上の工程を順次繰り返して全ての加工部位44a~44hが溶接される。

FIG.3



【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザビームを照射してワーク上の複数の加工部位を加工するレーザ加工方法において、前記レーザビームの照射位置を所定速度で移動させながら前記ワークの加工部位を加工する加工工程と、前記加工部位の加工終了後に前記照射位置を前記所定速度より速い速度で次の加工部位まで移動させる移動工程と、前記加工工程と移動工程を繰り返して前記複数の加工部位を加工することを特徴とするレーザ加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ発振器から出力されたレーザビームを加工ヘッドに導入し、加工部位に前記レーザビームを走査させて加工を行うレーザ加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、ワークにレーザビームを照射し、このワークを加熱して蒸発あるいは溶融させることにより、切断や溶接等の加工を行うレーザ加工方法が知られている。このとき使用されるレーザ加工装置は、レーザ発振器から出力されたレーザビームを加工ヘッドに導入し、この加工ヘッドに配設されている焦点距離調整手段、走査手段を介してワークに前記レーザビームを集めさせるように構成されている。

【0003】前記レーザ加工装置を使用してワークを加工する場合、先ず、加工ヘッドをワークに接近させる。次に、レーザ発振器をオンにすると該レーザ発振器からレーザビームが照射され、該レーザビームは前記焦点距離調整手段、走査手段を介して加工部位の一端部に照射される。これにより、該加工部位がレーザビームにより加熱されて切断、溶接等の加工が開始される。次に、走査手段を変位させると、レーザビームの照射位置は加工部位を所定速度で移動して該加工部位の他端部に至り、当該加工部位の加工が終了する。次いで、レーザ発振器をオフにして、次の加工部位にレーザビームが照射されるように照射位置を移動する。そして、再びレーザ発振器をオンにして次の加工部位にレーザビームを照射し、該加工部位に加工を施す。以上の工程を繰り返して全ての加工部位が加工されると、加工ヘッドはワークから離間され、加工されたワークは次の工程に搬送される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のレーザ加工方法では、ワークを搬送する度に加工ヘッドをワークに接近、離間させており、また、加工部位毎にレーザ発振器のオン、オフの切り替えを行わなければならず、加工ヘッドとレーザ発振器との間での信号の送受が必要になり、制御が煩雑なものとなってしまう。また、加工ヘッドを移動するための時間が必要で、さらに、レーザビームの照射位置を加工部位から次の加工部

位に移動するとき、照射する必要のない加工部位相互間での移動に時間がかかり、ワークに対するトータル的な加工時間が長くなるという問題があった。

【0005】本発明は前記の課題を解決すべくなされたものであって、ワークに対するトータル的な加工時間を短縮して生産効率を向上させることが可能なレーザ加工方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、本発明は、レーザビームを照射してワーク上の複数の加工部位を加工するレーザ加工方法において、前記レーザビームの照射位置を所定速度で移動させながら前記ワークの加工部位を加工する加工工程と、前記加工部位の加工終了後に前記照射位置を前記所定速度より速い速度で次の加工部位まで移動させる移動工程と、前記加工工程と移動工程を繰り返して前記複数の加工部位を加工することを特徴とする。

【0007】本発明によれば、加工工程では加工部位に対して所定速度で移動するレーザビームによって加熱されて切断、溶接等の加工が施され、加工部位相互間の移動工程ではレーザビームの照射位置が前記所定速度に比較して高速で移動するため、ワークが加熱されず、従って、加工部位だけを加工することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明に係るレーザ加工方法について、好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0009】図1において、参考符号10は、本実施の形態に係るレーザ加工装置を示す。このレーザ加工装置30は、基本的には、ワーク12a、12bを保持するワーク保持機構14と、該ワーク保持機構14の上方に設けられ、ワーク12a、12bにレーザビームを照射する加工ヘッド16と、該加工ヘッド16にレーザビームを供給するレーザ発振器18とから構成される。

【0010】前記ワーク保持機構14は、ワーク受け治具20a、20bと、該ワーク受け治具20a、20bに対して接近、離間可能に構成されたクランバ22a、22bとで構成される。前記クランバ22a、22bは図示しないシールドガス供給装置からシールドガスが供給される孔部24a、24bと、該孔部24a、24bと連通し、前記シールドガスをワーク12a、12bに対し噴出する孔部25a～25dが画成される。

【0011】前記加工ヘッド16は前記レーザ発振器18から射出されるレーザビームを受ける放物面鏡26を含み、該放物面鏡26で反射されたレーザビームは点Aで一旦収束された後に拡散する。拡散したレーザビームは焦点距離調整手段28に照射される。前記焦点距離調整手段28は90°偏位して配置された2枚の平面鏡30a、30bを備え、該平面鏡30a、30bは、矢印50Bで示すように、一体的に前記放物面鏡26に接近、離

間可能に構成される。前記平面鏡30a、30bは前記放物面鏡26に接近すると、実線Cで示すように、焦点距離が長くなり、前記放物面鏡26から離間すると、2点鎖線Dで示すように、焦点距離が短くなる。この焦点距離調整手段28は加工ヘッド16から十分離間した位置（加工ヘッド16とワーク12a、12b等との非干渉位置）、具体的には後述するY軸走査ミラー38からの距離が0.5m～1.5mまでの間で焦点が合うように構成されているため、加工の際に加工ヘッド16をワーク12a、12bに接近させる必要がなく、また、加工の際に異物が飛んで加工ヘッド16に付着する等の懸念がない。さらに、ワーク12a、12bの搬送等の際に、該ワーク12a、12bと加工ヘッド16との干渉をなくすことが可能となる。

【0012】前記焦点距離調整手段28によって反射されたレーザビームは楕円面鏡32によって再び反射されて収束する。該レーザビームは走査手段34を構成するX軸走査ミラー36、Y軸走査ミラー38に順次反射され、下方に照射される。前記X軸走査ミラー36、Y軸走査ミラー38には該X軸走査ミラー36、Y軸走査ミラー38を所定の角度に回動させるX軸駆動装置40、Y軸駆動装置42が設けられる。前記X軸駆動装置40が付勢され、X軸走査ミラー36が、図2の実線で示すように矢印E方向に偏位すると、実線Fで示すようにレーザビームがワーク12aの図中、左方に照射され、矢印G方向に偏位すると、2点鎖線Hで示すようにレーザビームがワーク12aの図中、右方に照射される。同様に、Y軸駆動装置42が付勢され、Y軸走査ミラー38が回動すると、図2の奥行き方向に照射位置が移動する。このようにしてレーザビームの照射位置はワーク12a上を移動する。照射位置の移動速度は、加工工程では3m／分であり、移動工程では8～80m／秒の範囲で調整可能に構成される。

【0013】前記レーザ発振器18は3000Wの出力を有し、集光距離が長くなるように、レーザビームの広がり角が相当に小さく規制することができるものが使用される。具体的には、レーザ発振器18として、特公平6-71108号公報に開示されている「磁気的に高められた放電を利用するレーザ装置」等を用いることが好ましい。

【0014】次に、本実施の形態に係るレーザ加工方法について説明する。

【0015】先ず、板厚0.7mmの亜鉛メッキされた鋼板の如き材料で形成されたワーク12a、12bを重ね合わせ、ワーク受け治具20a、20b上に載置する（図1参照）。次に、クランパ22a、22bを下降させ、該クランパ22a、22bとワーク受け治具20a、20bとで前記ワーク12a、12bを挟持する。次いで、図示しないシールドガス供給源を付勢し、シールドガスを孔部25a～25dからワーク12aの表面

に噴出する。

【0016】次に、X軸駆動装置40、Y軸駆動装置42を付勢してX軸走査ミラー36、Y軸走査ミラー38を回動させ、レーザビームの照射位置を、図3に示す最初の加工部位44aの一端部Pに合わせる。同時に、焦点距離調整手段28を矢印B方向に変位させ、レーザビームの焦点を加工部位44aの一端部Pに合わせる（図3参照）。

【0017】以上のような準備段階を経て、レーザ発振器18を付勢すると、レーザビームは放物面鏡26で反射された後、平面鏡30a、30bを介して楕円面鏡32に導かれ、さらにX軸走査ミラー36およびY軸走査ミラー38で反射されて加工部位44aの一端部Pに照射される。このため、加工部位44aの一端部Pはレーザビームにより加熱されて溶融し、溶接が施される。このとき、溶融した加工部位44aが周囲の空気中の酸素と結合して酸化する懸念があるが、クランパ22a、22bの孔部25a～25dから噴出しているシールドガスがこの溶融した部位を覆って空気と接触することを防止しているため、溶融した加工部位44aが酸化することを防止することができる。

【0018】X軸走査ミラー36および（または）Y軸走査ミラー38を低速で回動させると、レーザの照射位置は加工部位44aの一端部Pから他端部Qに移動する。このとき、照射位置は低速で、例えば、3m／分の速度で移動し、加工部位44aは十分に加熱されるため、この加工部位44aに対して溶接が連続的に施される。

【0019】照射位置が加工部位44aの他端部Qに到達して該加工部位44aの加工が終了すると、X軸走査ミラー36および（または）Y軸走査ミラー38を高速で回動させる。このため、レーザビームの照射位置は移動部位（非加工部位）46aを高速で、例えば、20m／秒の速度で通過して次の加工部位44bの一端部Pに移動する。

【0020】照射位置が加工部位44bの一端部Pに到達すると、再びX軸走査ミラー36および（または）Y軸走査ミラー38を低速で回動させ、溶接が施される。

【0021】以上のようにして全ての加工部位44a～44hが順次溶接され、ワーク12aとワーク12bとが接合される。

【0022】図4は照射位置の移動速度とレーザビームによって蒸発した亜鉛メッキの幅との関係を表すグラフである。レーザビームを亜鉛メッキが施された鋼板50の表面に照射すると、亜鉛被膜52はレーザビームによって加熱されて蒸発し、図5に示すように、台形の溝54が画成される。図4では、実線Iは前記溝54の表面側の幅W₁を、実線Jは前記溝54の鋼板50と接する側の幅W₂を示している。このグラフから諒解されるように、照射位置の移動速度が速いと、蒸発する亜鉛被膜

52の幅は狭くなる。この傾向は照射位置の移動速度が比較的遅いときに顕著に現れ、20m/秒より速いと、速度に対する幅の差がほとんどなくなる。また、このとき、照射位置の速度が2m/秒以上であれば、鋼板50の溶融は認められなかった。このため、照射位置の移動速度を十分速くすれば、例えば、20m/秒の速度で移動させると、ワーク12aの移動部位46a～46gはレーザビームによって溶融されることはなく、加工されない。

【0023】図6中、上側の線図は、この実施の形態に係る方法によりワーク12a、12b上の全ての加工部位44a～44hが溶接されるために要する時間（トータル的な溶接時間）T₁を示したものである。図6中、下側の線図は、比較のために従来技術に係る溶接方法によって溶接される時間T₂を溶接開始時点を合わせて並べて示したものである。図6において、参考符号58、60は、夫々レーザ発振器18をオン、オフするために要する時間、62は加工部位44a～44hの溶接に要する時間、64は照射位置が移動部位46a～46g、言い換えれば、隣り合う加工部位44a～44h間を移動するために要する時間を示す。

【0024】図6から分かるように、本実施の形態に係るレーザ加工方法では、レーザ発振器18のオン、オフ回数が各1回で済み、加工部位間の移動に要する時間が短くなる。このため、トータル的な溶接時間T₁が従来技術に係るレーザ加工方法による溶接時間T₂に比較して大幅に短縮される。

【0025】なお、本実施の形態では溶接加工について説明したが、レーザビームを照射して加熱する加工方法であれば溶接加工に限らず、例えば、切断加工等、他のレーザ加工方法にも適用することができることは勿論である。

【0026】さらに、本実施の形態によれば、レーザビームの焦点が加工ヘッドから十分離間した位置で合うように構成されているため、ワークを加工する際に、加工ヘッドをワークに接近、離間させる移動制御処理が不要

となる。従って、加工ヘッドとレーザ発振器との間での信号の送受が少くなり、制御を簡略化することができるという効果が達成される。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような効果ならびに利点が得られる。

【0028】加工ヘッドの移動の必要がなく、加工部位相互間ではレーザビームの照射位置を高速で移動させるため、加工に必要な時間、言い換えれば、トータル的な加工時間が短縮され、その結果、例えば、加工コストが低減され、さらには生産効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態が適用されるレーザ加工装置の概略側面図である。

【図2】図1のレーザ加工装置において、X軸走査ミラーを回動させた状態の概略側面図である。

【図3】レーザ加工されるワークの平面図である。

【図4】レーザビーム照射位置の移動速度とレーザビームによって蒸発した亜鉛メッキの幅の関係を表すグラフである。

【図5】亜鉛メッキが施された鋼板の概略断面図である。

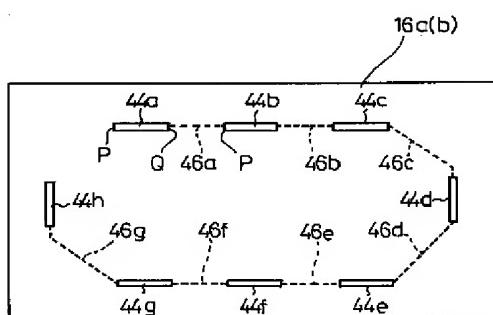
【図6】本実施の形態によるレーザ加工方法のワーク溶接時間と、従来技術によるレーザ加工方法のワーク溶接時間と比較するグラフである。

【符号の説明】

10…レーザ加工装置	12a、12b…ワーク
16…加工ヘッド	18…レーザ発振器
28…焦点距離調整手段	30a、30b…平面鏡
34…走査手段	36…X軸走査ミラー
38…Y軸走査ミラー	44a～44h…加工部位
	46a～46g…移動部位

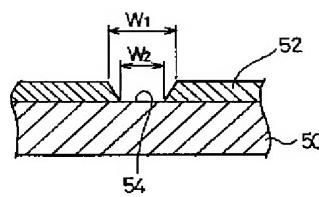
【図3】

FIG.3



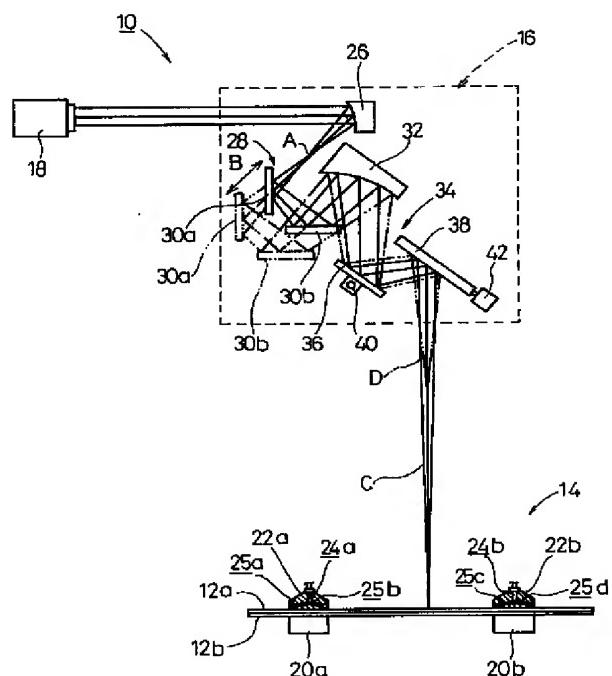
【図5】

FIG.5



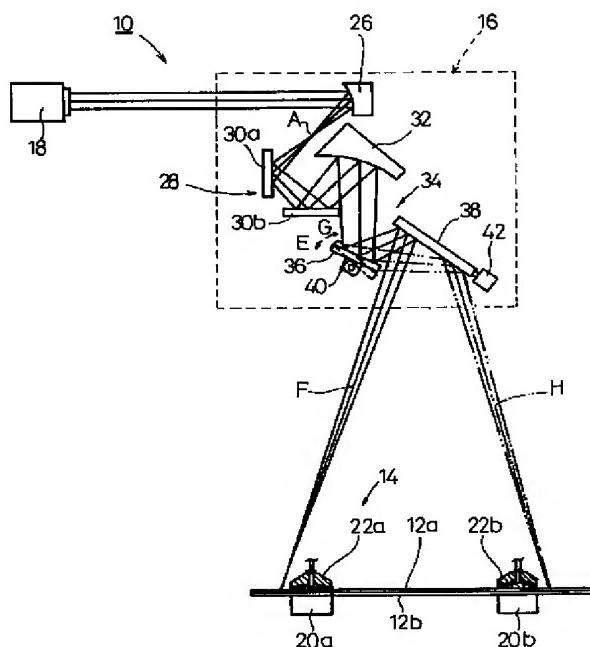
【図1】

FIG. 1



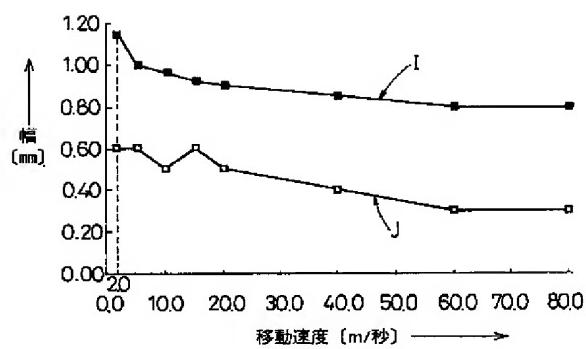
【図2】

FIG. 2



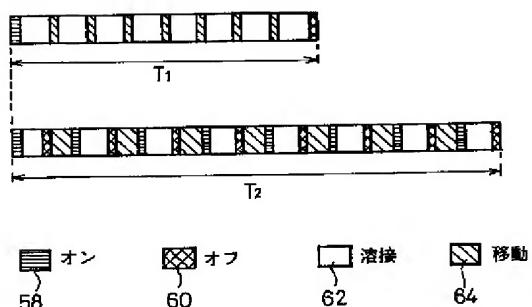
【図4】

FIG. 4



【図6】

FIG. 6



PAT-NO: JP409192869A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09192869 A
TITLE: LASER MACHINING METHOD
PUBN-DATE: July 29, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MARUYAMA, IWAO	
MAKIHARA, KENJI	
ISOGAI, KAZUO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP08007598
APPL-DATE: January 19, 1996

INT-CL (IPC): B23K026/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser machining method capable of enhancing production efficiency by reducing machining time of a work.

SOLUTION: The irradiation position of a laser beam is moved at low speed from one end P to the other end Q of the machining part 44a so as to weld the part. Then, the irradiation position of the laser beam is moved at high speed from the end Q of the part 44a to another end P of a machining part 44b. At this time, the irradiation position is moved through the passing part 46a, however, since the laser beam moves this part 46a at high speed,

it is free from melting and machining. This method is successively repeated so that all machining parts 44a-44h are welded.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO